



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11098759 A**

(43) Date of publication of application: 09 . 04 . 99

(51) Int Cl  
**H02K 7/04**  
**G11B 19/20**  
**H02K 1/22**

(21) Application number: **09253371**

(22) Date of filing: 18 . 09 . 97

(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor:  
**TAMAYAMA RYUZO**  
**OMORI KIYOSHI**  
**IIDA MICHIIKO**

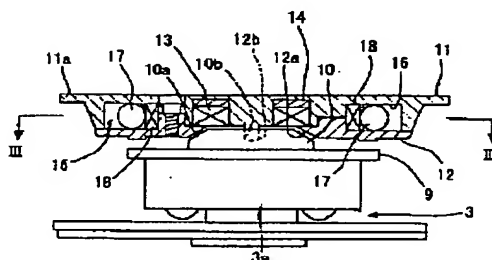
**(54) DISK DRIVE APPARATUS****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely perform self-aligning in a disk drive apparatus with a self-aligning mechanism.

**SOLUTION:** This apparatus has a mechanism 15 for so performing its self-aligning by balance spheres 17 made of a magnetic material, which are disposed in a mobile space 16 having an annular sectional shape orthogonal to the rotational axis of a turn table 9 and by a magnet 18 provided in the central portion of the space 16 that the center of the synthetic gravity of its rotational members is positioned on the rotational axis. In this case, a sensing means for sensing the absence of the self-aligning in the state, wherein its self-aligning is not performed although the rotational speed of the turn table 9 reaches a used rotational region and a relocating means for returning again the rotational speed of the turn table 9 to the one of the used rotational region after changing the rotational speed into one other than the used rotational region, which includes the stopping of the turn table 9 are provided to return again the rotational speed of the turn table 9 to the one of the used rotational region after changing the rotational speed into the one other than the used rotational region, which includes the stopping of the

turn table 9, when its self-aligning is not performed although the rotational speed of the turn table 9 reaches the used rotational region.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO





(43)公開日 平成11年(1999)4月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 7/04  
G 1 1 B 19/20  
H 0 2 K 1/22

識別記号

FI

H 0 2 K 7/04  
G 1 1 B 19/20  
H 0 2 K 1/22

K  
B

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平9-253371

(22)出願日 平成9年(1997)9月18日

(71)出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 玉山 隆三  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 大森 清  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 飯田 道彦  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

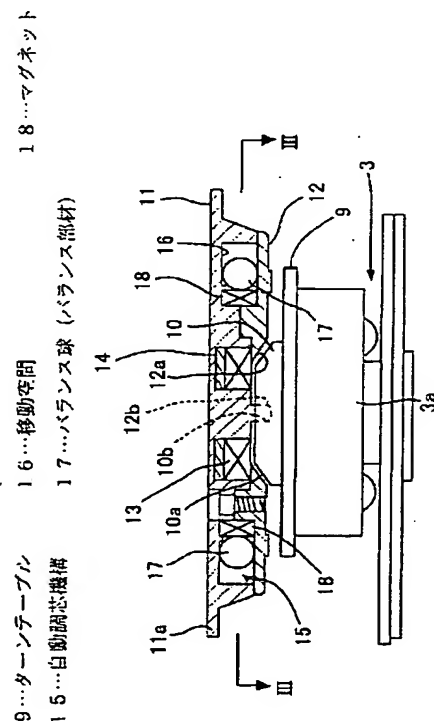
(74)代理人 弁理士 小松 祐治

(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 自動調芯機構を備えたディスクドライブ装置  
 にあって、確実に自動調芯が為されるようにする。

【解決手段】 ターンテーブル 9 の回転軸方向に直交する方向の円環状断面形状で磁性材料より成る移動空間 16 内に配設されたバランス球 17 と、同空間内中心部に配設されたマグネット 18 により、回転部材の合成重心が回転軸上に位置するように自動調芯を行なう機構 15 を備えたディスクドライブ装置であって、ターンテーブルの回転数が使用回転域に達しても自動調芯が為されていない状態である時、それを検出する検出手段と、ターンテーブルの回転を停止を含む使用回転域以外の回転数に変化させてから再び使用回転域の回転数に戻す再配置手段とを設け、ターンテーブルの回転数が使用回転域に達しても自動調芯が為されない時にターンテーブルの回転を停止を含む使用回転域以外の回転数に変化させてから再び使用回転域の回転数に戻すようにした。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録ディスクを載置するターンテーブルと共に回転すると共に回転軸方向に直交する方向の断面形状が円環状を成す移動空間と磁性材料により形成され上記移動空間内に移動可能に配設されたバランス部材と移動空間内の中心部に配設され上記バランス部材を吸着するマグネットを有し、上記移動空間の回転に伴ってバランス部材が回転されると共に移動空間内を移動して、記録ディスク、ターンテーブル等移動空間と共に回転する部材（以下、これらの回転する部材を総称して「合成回転体」という。）の重心（合成重心）が回転軸上に位置するように自動調芯を行う自動調芯機構を備えたディスクドライブ装置であって、

ターンテーブルの回転数が使用回転域に達しても自動調芯が為されていない状態である時、そのことを検出する検出手段と、

ターンテーブルの回転を停止を含む使用回転域以外の回転数に変化させてから再び使用回転域の回転数に戻す再配置手段とを設け、

ターンテーブルの回転数が使用回転域に達しても自動調芯が為されない時にターンテーブルの回転を停止を含む使用回転域以外の回転数に変化させてから再び使用回転域の回転数に戻すようにしたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項2】 上記検出手段が、自動調芯が為されていないことを、トラッキングエラー信号を得るための信号を演算処理して得られる信号により判断することを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【請求項3】 上記検出手段が、自動調芯が為されていないことを、対物レンズの物理的位置を検出して判断することを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は新規なディスクドライブ装置に関する。詳しくは、自動調芯機構を備えたディスクドライブ装置にあって、確実に自動調芯が為されるようにする技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、コンピュータに備えられ光ディスクや光磁気ディスク等の記録ディスクに対する再生や記録を行うディスクドライブ装置は、記録ディスクを回転駆動機構によって回転させている。この回転駆動機構は、回転駆動手段となるスピンドルモータと該スピンドルモータのスピンドル軸の先端側に固定され記録ディスクの中心部分を保持するターンテーブルとを有している。そして、このような回転駆動機構によって回転される記録ディスクに関して、光学ピックアップ装置や磁気ヘッド装置により、情報信号の記録及び／又は再生が行われる。

【0003】ところで、上記した光ディスク等の記録ディスクは、製造時等に重量的なアンバランスを生じてしまう場合がある。このような重量的なアンバランスがある記録ディスクを回転駆動機構によって回転させると、回転中心と重心とが一致しないため記録ディスクがターンテーブルと共に振動してしまう。そして、この振動により、光学ピックアップ装置による記録ディスクの信号記録面に対するフォーカシングやトラッキング、磁気ヘッド装置による記録ディスクの記録トラックへの追従が良好に行われなくなってしまう。

【0004】また、通常、記録ディスクに生じるアンバランスの量は記録ディスクによって差がある。

【0005】さらに、近時、記録ディスクへのデータの記録又は再生を高速回転で行うことが可能になっており、回転速度の増加と共に記録ディスクの振動は大きくなってしまいう問題もある。

【0006】従って、記録ディスクごとにこれらの重量的なアンバランスの量或は回転速度に応じて随時対応可能な振動抑制手段がなければ、記録ディスクの振動を抑えることができない。

【0007】そこで、ターンテーブルと共に回転される移動空間内に複数のバランス部材を移動可能に配置し、上記移動空間の回転に伴ってバランス部材が回転されると共に移動空間内を移動して、記録ディスク、ターンテーブル等移動空間と共に回転する部材（以下、これらの回転する部材を総称して「合成回転体」という。）の重心（合成重心）が回転軸上に位置するように自動調芯を行う自動調芯機構を備えたディスクドライブ装置が提案されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した自動調芯機構を有するディスクドライブ装置にあって、重心が偏っている記録ディスク（このような記録ディスクを以下、「偏重心ディスク」と言う。）を回転させる場合に常に自動調芯作用が為されるとは限らない。即ち、許容された範囲内の重心の偏りを有する記録ディスクを回転させた場合であっても、あるときは自動調芯作用が為されるが、またあるときは自動調芯作用が為されず、いつまでも振動が収まらないことがある。

【0009】しかしながら、自動調芯作用が為されなかった場合でも、一旦回転を停止して再び回転させるとか、又は、回転を低速としてから再び使用回転域まで回転数を上げると、今度は自動調芯作用が為される、ということが多い。

【0010】そこで、本発明は、自動調芯作用が為されなかった場合に、一旦回転を停止させてから再度回転させる等により自動調芯作用が為されるようにすることを課題とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明ディスクドライブ



装置は、上記した課題を解決するために、ターンテーブルの回転数が使用回転域に達しても自動調芯が為されていない状態である時、そのことを検出する検出手段と、ターンテーブルの回転を停止を含む使用回転域以外の回転数に変化させてから再び使用回転域の回転数に戻す再配置手段とを設け、ターンテーブルの回転数が使用回転域に達しても自動調芯が為されない時にターンテーブルの回転を停止を含む使用回転域以外の回転数に変化させてから再び使用回転域の回転数に戻すようにしたものである。

【0012】従って、本発明ディスクドライブ装置にあつては、確実に自動調芯が為される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に、本発明ディスクドライブ装置の実施の形態を説明する。

【0014】記録ディスク1は、例えば、ポリカーボネートの如き合成樹脂材料によって直径120mmの円盤状に形成された透明基板に信号記録面が形成されて構成されている。そして、記録ディスク1には、その中心部に円形開口部（チャッキング孔）1aが設けられている。記録ディスク1は円形開口部1aに後述するターンテーブルの位置決め突起が嵌合されることにより位置決めされる。

【0015】ディスクドライブ装置2は回転駆動手段となるスピンドルモータ3及び光学ピックアップ装置4が載置されるメカシャーシ5と、図示しないベースシャーシに対してメカシャーシ5をフローティング支持する複数のダンパ6、6、・・・とを備えて構成されている（図1参照）。

【0016】光学ピックアップ装置4は上記メカシャーシ5にガイドシャフト7、7を介してターンテーブルに装着された記録ディスク1の半径方向に移動自在に支持されている。そして、光学ピックアップ装置4は、後述するように、光源及び光検出器を有し、光源より発せられるレーザ光を対物レンズ8を介して記録ディスク1に照射し、また、レーザ光の記録ディスク1よりの反射光を光検出器によって検出するように構成されている。

【0017】記録ディスク1を載置して回転させるターンテーブル9が上記スピンドルモータ3のロータ3aに一体的に設けられる。尚、ターンテーブル9は必ずしもスピンドルモータ3のロータ3aと一体的に設けられる必要はなく、ロータ3aと固定的な回転軸にターンテーブルが固定されても良い。

【0018】ターンテーブル9の上面の中心部には位置決め突起10が突設されており、該位置決め突起10は厚手の円板状を為し、その上半部10aは先細りの円錐台形状を為している。また、位置決め突起10にはその上面の中心部に開口した嵌合穴10bが形成されている。尚、上記位置決め突起10は磁性材料で形成されている。

【0019】上記ターンテーブル9との間で記録ディスク1を挟着状に保持するチャッキングブーリー11が設けられる。該チャッキングブーリー11はその下面12がディスク押え面とされ、該ディスク押え面12の中心部にターンテーブル9の位置決め突起10に適合した嵌合凹部12aが形成され、該嵌合凹部12aの中心部に嵌合突起12bが突設されている。該チャッキングブーリー11の上端部周縁からはフランジ部11aが外方へ向けて突設されており、該フランジ部11aが図示しない支持部材に設けられた円形の開口の上側開口縁部に当接されて回転可能に且つ上下方向及び側方へ若干の余裕を持って移動可能に支持される。また、チャッキングブーリー11の中央部、即ち、上記嵌合凹部12aのすぐ上側には、リング状のマグネット13と該マグネット13の上面に接して同じくリング状のヨーク板14が埋設状に配されている。

【0020】上記チャッキングブーリー11には自動調芯機構15が一体的に形成されている。該自動調芯機構15は、チャッキングブーリー11内に形成された円環状の移動空間16内にバランス部材として磁性材料から成るバランス球17、17、・・・が複数個移動自在に配設され、上記移動空間16の中心部に円環状をしたマグネット18が配設されて成る。

【0021】チャッキングブーリー11が回転していない状態において、図3に示すように、バランス球17、17、・・・は周方向に等間隔に配置された状態でマグネット18に吸着されている。この図3に示す状態がバランス球17、17、・・・の初期状態である。

【0022】しかして、記録ディスク1が図示しないディスクトレイに載置された状態でディスクドライブ装置2内に挿入されてくると、メカシャーシ5と共にスピンドルモータ3が上方へ移動され、これと共に上方へ移動するターンテーブル9上に記録ディスク1が載置され、記録ディスク1がディスクトレイから浮き上がると共にターンテーブル9の反対側からチャッキングブーリー11のディスク押え面12が当接され、記録ディスク1はターンテーブル9とチャッキングブーリー11とによって挟持された状態で保持される。また、この時、ターンテーブル9の位置決め突起10がチャッキングブーリー11の嵌合凹部12a内に嵌合され、チャッキングブーリー11の嵌合突起12bがターンテーブル9の嵌合穴10bに嵌合されて、ターンテーブル9とチャッキングブーリー11との間の位置決めが為される。

【0023】スピンドルモータ3が駆動してそのロータ3aが回転されると、該ロータ3aと共にターンテーブル9、ターンテーブル9に装着された記録ディスク1及びターンテーブル9と共に記録ディスク1を挟持しているチャッキングブーリー11が一体的に回転され、また、各バランス球17、17、・・・も移動空間16内で回転される。即ち、これらのロータ3a、ターンテ-



ブル9、チャッキングブリー11、記録ディスク1及びバランス球17、17、・・・は合成回転体を構成する（以下、これらの各部材の全体の重心、即ち、合成回転体の重心を「合成重心」という。）。

【0024】スピンドルモータ3の回転によって記録ディスク1の回転速度が使用回転域に達したときには、各バランス球17、17、・・・は、図4及び図5に示すように、遠心力によって移動空間16の外側内周面16aに当接する位置に到達している。<sup>⑤</sup>

【0025】このようにバランス球17、17、・・・が外側内周面16aに当接しているときにマグネット18の発する磁力によるバランス球17、17、・・・に対する吸引力はバランス球17、17、・・・に作用している遠心力よりも小さい力である。

【0026】回転される記録ディスク1に重量的なアンバランス（偏重心）がない場合、または、記録ディスク1がターンテーブル9に装着されていない場合には、各バランス球17、17、・・・は、図6に示すように、チャッキングブリー11の回転軸回りに等角度間隔となるように位置する。

【0027】記録ディスク1には、製造時に重量的なアンバランスを生じている場合がある。ここで、アンバランスとは記録ディスク1の中心に該記録ディスク1の重心が位置していないことをいい、例えば、アンバランスは記録ディスク1の基板厚さが不均一のと看或いは密度が不均一のと看に生じる。

【0028】このようなアンバランスが生じた記録ディスク1をターンテーブル9と共に回転させてしまうと、記録ディスク1を回転させているスピンドルモータ3等がメカシャシ5を含めて振動してしまう。そして、このような重量的なアンバランスがある記録ディスク1がターンテーブル9に装着されて回転されている場合には、各バランス球17、17、・・・は、図5に示すように、アンバランスの方向及びアンバランスの量に応じて、このアンバランスを打ち消すこととなる位置に移動空間16内において移動する。即ち、各バランス球17、17、・・・は、上記移動空間16を形成している各部材とは別体で回転するが、移動空間16に対して相対的に静止して移動空間16と共に回転するようになる。そして、各バランス球17、17、・・・は記録ディスク1のアンバランス方向に対向する位置に徐々に移動する。

【0029】各バランス球17、17、・・・がアンバランスを打ち消した状態における各バランス球17、17、・・・の位置（この位置を「バランス位置」という。）は、図5に示すように、アンバランスの方向（即ち、回転中心から見て記録ディスク1の重心が存在する方向）に対して角度 $+\theta n$ の位置よりこのアンバランスの方向の反対側を経て角度 $-\theta n$ の位置までの範囲に、等間隔で配置されることとなる（即ち、アンバランスの

方向に対して角度 $\pm \theta n$ の範囲には、バランス球17、17、・・・が存在しない状態となる。）。

【0030】このとき、各バランス球17、17、・・・の全体の重心は、回転中心を介して上記アンバランス方向に対向する位置であって、その対向線上に位置している。

【0031】このように、各バランス球17、17、・・・はアンバランスを有する記録ディスク1が回転された場合、所謂自動調芯作用により自己が適宜に移動し、これにより、合成重心の位置が回転軸上に位置する。従って、合成回転体は振動することなく回転し、従って、アンバランスを有する記録ディスク1をその重心を回転軸上に位置させた状態で回転させることができる。

【0032】このように、自動調芯機構15を有することによって、振動の無い記録ディスク1の回転を実現することができる。

【0033】ところで、上記ディスクドライブ装置2にあつては、チャッキングブリー11に一体的に自動調芯機構15を構成したが、このようなものに限らず、例えば、ターンテーブルに一体的に自動調芯機構を形成したり、あるいは、チャッキングブリーやターンテーブルとは別体に自動調芯機構を形成したりすることができる。また、上記自動調芯機構15にあつては、バランス部材を球体状のもの17としたが、これも球体状のものに限るものではなく、合成回転体の回転に伴って移動空間内をアンバランスを打ち消すこととなる位置へと移動するものであれば良い。さらに、記録ディスク1は直径120mmのものに限らず、種々の大きさの記録ディスクを使用するディスクドライブ装置に適用することが出来る。

【0034】記録ディスク1はターンテーブル9とチャッキングブリー11とによって挟持されスピンドルモータ3により回転駆動された状態で、光学ピックアップ装置4により情報が読み取られる。光学ピックアップ装置4は記録ディスク1に対してレーザ光を照射し、その反射光から、例えば、記録ディスク1にビット形態で記録されている情報を読み取る。

【0035】このような記録ディスク1に関する記録／再生を行うディスクドライブ装置においては、レーザ光スポットのトラッキングを制御するため、ビット列やグループ等のトラックガイド情報に対する反射光から得られたトラッキングエラー信号によって光学ピックアップ装置4の対物レンズ8を駆動させる2軸アクチュエータと光学ピックアップ装置4全体とディスク盤面との相対位置をディスク半径方向に変位させるスレッド機構が備えられている。

【0036】スレッド機構としては、ディスクに対して光学ピックアップ装置4全体を移動させる方式のものが知られている。スレッド機構の制御方式としては、トラッキングエラー信号からローパスフィルターによって低



域成分を抽出することによって生成された中点エラー信号をスレッド駆動信号をしてスレッドモータに印加する方式がある。尚、中点エラー信号は、光学ピックアップ装置4全体とその光学ピックアップ装置4の2軸アクチュエータによりトラッキング駆動されている対物レンズのオフセット量を示す信号となる。

【0037】光学ピックアップ装置4はレーザビーム光の出力端となる上記対物レンズ8を有し、該対物レンズ8は2軸アクチュエータ19によってディスク半径方向（トラッキング方向）及びディスクに離接する方向（フォーカス方向）に変位可能に保持されている。また、光学ピックアップ装置4全体はスレッド機構20によりディスク半径方向に移動可能とされている。

【0038】再生動作によって、光学ピックアップ装置4により記録ディスク1から検出された情報はRFアンプ/演算部21に供給される。RFアンプ/演算部21は供給された情報から再生RF信号、トラッキングエラー信号TE、中点エラー信号CE及びフォーカスエラー信号FE等の演算処理を行う。

【0039】RFアンプ/演算部21で得られたトラッキングエラー信号TE、中点エラー信号CE及びフォーカスエラー信号FEは、サーボプロセッサ22に供給される。サーボプロセッサ22はフォーカスエラー信号FEに応じて、例えば、PWM変調信号としてのサーボ信号を発生し、サーボドライバ23に供給する。サーボドライバ23は供給されたPWM変調信号に基づいたフォーカスドライブ信号FDを発生させ、2軸アクチュエータ19のフォーカスコイルに印加する。つまり、2軸アクチュエータ19はフォーカスエラー信号FEに基づいて対物レンズ8のフォーカス方向への駆動が制御される。

【0040】また、サーボプロセッサ22はトラッキングエラー信号TEに応じてPWM変調信号としてのサーボ信号を発生し、サーボドライバ23に供給する。サーボドライバ23は供給されたPWM変調信号に基づいたトラッキングドライブ信号TDを発生させ、2軸アクチュエータ19のトラッキングコイルに印加する。つまり、2軸アクチュエータ19はトラッキングエラー信号TEに基づいて対物レンズ8のトラッキング方向の駆動が制御される。

【0041】さらに、サーボプロセッサ22は中点エラー信号CEの低域成分からPWM変調信号としてのスレッドサーボ信号を発生し、サーボドライバ23に供給する。サーボドライバ23は供給されたPWM変調信号に基づいたスレッドドライブ信号SLDを発生させ、スレッド機構20を駆動する。

【0042】さらにまた、サーボプロセッサ22はデコーダ部24からのスピンドルエラー信号SPE、システムコントローラ25からのスピンドルキック、スピンドルブレーキ指令等に基づいてスピンドルサーボ信号を発生

させ、サーボドライバ23に供給する。サーボドライバ23は、スピンドルサーボ信号に基づいたスピンドルドライブ信号SPDをスピンドルモータ3に印加する。これによって、スピンドルモータ3の回転、停止、及び回転中の一定線速度（CLV）制御が実行される。

【0043】尚、上記再生RF信号は、デコーダ部24を経て所定の処理を施され、D/A変換（デジタル/アナログ変換）された後再生出力として出力される。

【0044】上記したように、自動調芯機構15を有することにより、記録ディスク1を振動のない状態で回転させることが出来るが、時として、自動調芯機構15があるにもかかわらず、使用回転域に達しても自動調芯が為されない場合がある。<sup>①</sup>その原因は明らかでないが、例えば、移動空間16の外側内周面16aとバランス球17との間の摩擦抵抗がその一因として考えられる。そして、このような場合でも、スピンドルモータ3を一旦停止させ、再び回転させると、自動調芯が為される。又は、スピンドルモータ3の回転数をバランス球17、17、・・・に働く遠心力が低下してバランス球17、17、・・・がマグネット18に再び吸着される程度まで低下させ、その後スピンドルモータ3の回転数を所定の回転数まで上げると、自動調芯が為される。さらには、スピンドルモータ3の回転数を使用回転域から外れた回転数、即ち、一旦、使用回転域より低い回転数又は使用回転域より高い回転数にして、それから、スピンドルモータ3の回転数を再び使用回転域における回転数にすると、自動調芯が為される。

【0045】即ち、スピンドルモータ3の回転数が使用回転域に入っても自動調芯が為されない場合には、スピンドルモータ3の回転数を使用回転域における回転数から変化させて、バランス球17、17、・・・と移動空間16とのあだの関係を崩し、再びスピンドルモータ3の回転を使用回転域まで戻すことによって、自動調芯が為される。

【0046】そこで、本発明にあっては、自動調芯が為されない場合には、スピンドルモータ3を一旦停止させ、再始動させるか、スピンドルモータ3の回転数を一旦低下させた後、再びスピンドルモータ3の回転数を所定の回転数まで上げるようにするか、又は、スピンドルモータ3の回転数を使用回転域における回転数以上としてから、使用回転域における回転数まで低下させるようにしたものである。

【0047】そして、自動調芯が為されないということは、記録ディスクが偏芯回転をしており、従って、対物レンズ8が記録トラックを追従しようとしてトラッキング方向に大きく振れていることになるので、その振れの大きさ、即ち、振幅を検知してスピンドルモータ3の再始動等を行うようにする。

【0048】即ち、図8に示した手順により自動調芯が為されるまで、スピンドルモータ3の再始動等を試み



る。

【0049】先ず、ステップS1において、スピンドルモータ3を始動させる。

【0050】次いで、ステップS2において、スピンドルモータ3の回転が使用回転域に達したか否かを判断し、スピンドルモータ3の回転が使用回転域に達しているときはステップS3に進み、使用回転域に達していないときは、再び使用回転域に達しているか否かの判断を行う。

【0051】ステップS3において、対物レンズ8の振幅が一定の値以下であるか否かの判断を行い、対物レンズ8の振幅が一定の値以下である場合にはステップS4に進み、一定の値以上である場合はステップS5に進む。

【0052】対物レンズ8の振幅が一定の値以下である場合には、自動調芯が為されているので、ステップS4においては再生動作を行う。

【0053】また、対物レンズ8の振幅が一定の値以上である場合には、自動調芯が為されていないことになるので、ステップS5では、スピンドルモータ3の回転を停止し又はスピンドルモータ3の回転数を使用回転域における回転数から変化させる。

【0054】そして、ステップS5において、スピンドルモータ3の回転を停止した場合には、スピンドルモータ3の再始動を行い（図8の実線参照）、スピンドルモータ3の回転数を変化させた場合には、再びその回転数が使用回転域内のものとなるようにする（図8の波線参照）。

【0055】対物レンズ8の振れの大きさを検知する方法として、中点エラー信号を利用する方法がある。以下に、この中点エラー信号を利用する方法について説明する。

【0056】上記光学ピックアップ装置4は受発光素子26と対物レンズ8を用いて構成され、受発光素子26により発せられた光束Lを対物レンズ8により記録ディスク1の信号記録面上に集光させるように構成されている。

【0057】対物レンズ8は2軸アクチュエータ19によって、トラッキング方向TRK及びフォーカス方向FCSに沿って移動可能に支持されている。上記トラッキング方向TRKは、対物レンズ8の光軸と上記記録ディスク1の信号記録面上に形成された記録トラックの接線方向とに垂直な面であり、上記フォーカス方向FCSは、対物レンズ8の光軸方向である。

【0058】上記受発光素子26は、図9及び図10に示すように、ケース27を有し、該ケース27は、基板27aと四方の側板27b、27b、・・・と、ウインドウガラス27cにより形成されており、ウインドウガラス27cは、例えば、透明のガラス板によって形成されている。

【0059】上記基板27a上には半導体基板28が配置されており、この半導体基板28の上には半導体素子29と台形型のプリズム30が配設されている。

【0060】上記半導体基板29には、光検出器としてフロントフォトディテクタ群PD1と、リアフォトディテクタ群PD2が、上記プリズム30の下に位置して並んで形成されている。また、上記半導体素子29の上にはレーザーダイオードチップ31が配設されている。

【0061】上記プリズム30は斜面部30aを有している。この斜面部30aは、上記プリズム30の底面に対して角度 $\theta$ を有して形成されており、この角度 $\theta$ は45度であることが好ましい。

【0062】この斜面部30aは、上記レーザーダイオードチップ31のレーザー光出射部31aにほぼ対向して位置している。この半導体素子29の上には、さらに、レーザー光のモニタ用の受光部29aが形成されている。このモニタ用受光部29aは、上記レーザーダイオードチップ31の後部から出射するレーザー光を受光してレーザー光量を検出するためのものである。

【0063】そして、上記プリズム30の上部の面には、図11に示すように、全反射面30bが形成されている。

【0064】このように構成された光学ピックアップ装置4においては、上記レーザーダイオードチップ31から出射したレーザー光Lは、上記プリズム30の斜面部30aにて反射され、対物レンズ8に入射し、この対物レンズ8により記録ディスク1の信号記録面上に集光照射される。

【0065】上記レーザー光Lは、記録ディスク1の信号記録面において、この信号記録面上に記録された情報信号に応じて反射光量を変調されつつ、反射される。この記録ディスク1の信号記録面における反射光束は、対物レンズ8を介してプリズム30の斜面部30aに至る。

【0066】上記反射光の一部は、プリズム30の斜面部30aを透過してプリズム30の内部に入射する。そして、図11に示すように、プリズム30内に入射した反射光束の一部は該プリズム30の底面30cを透過して、上記フロントフォトディテクタ群PD1に入射する。

【0067】そして、残りの反射光束は、プリズム30の底面30cで反射され、さらに、上記全反射面30bで反射され、上記リアフォトディテクタ群PD2に入射する。

【0068】従って、上記フロントフォトディテクタ群PD1及びリアフォトディテクタ群PD2を構成する各フォトディテクタよりの光検出信号の組み合わせから、所定の演算を行うことにより、フォーカシングサーボ及びトラッキングサーボに必要なエラー信号並びに中点エラー信号が得られる。

【0069】上記各フォトディテクタ群PD1、PD2



は、図12に示すように、それぞれ記録ディスク1の径方向(X方向)に境界線を介して隣接して配列された複数のフォトディテクタA、B、C、DとE、F、G、Hとから成る受光部32を有している。

【0070】上記フロントフォトディテクタ群PD1とリアフォトディテクタ群PD2とは記録ディスク1の記録トラック方向(Y方向)に分けられて間隔をおいて配置されている。

【0071】この光学ピックアップ装置4においては、上記フロントフォトディテクタ群PD1のフォトディテクタA、B及びリアフォトディテクタ群PD2のフォトディテクタG、Hが「第1の受光部」となり、フロントフォトディテクタ群PD1のフォトディテクタC、D及びリアフォトディテクタ群PD2のフォトディテクタE、Fが「第2の受光部」となる。

【0072】上記「第1の受光部」及び「第2の受光部」は、記録ディスク1の信号記録面によって反射された反射光束を受光して、「第1の受光部」及び「第2の受光部」に対応する「第1の光検出出力」及び「第2の光検出出力」を出力する。

【0073】そして、上記「第2の受光部」を構成するフォトディテクタC、D、E、Fの出力信号が加算且つ増幅されて信号 $\alpha$ が得られ、「第1の受光部」を構成するフォトディテクタA、B、G、Hが加算且つ増幅されて信号 $\beta$ が得られる。

【0074】これら信号を互いに減算処理して信号 $(\alpha - \beta)$ を生成すると、この信号 $(\alpha - \beta)$ は、いわゆるプッシュプル方式によるトラッキングエラー信号となる。

【0075】プッシュプル方式におけるトラッキングエラー信号には、2軸アクチュエータ19による対物レンズ8の移動、即ち、レンズシフトにより、DCオフセットが変化するという誤差を生ずる。

【0076】即ち、プッシュプル方式におけるトラッキングエラー信号のRFエンベロープ波形は、図14に示すように、レンズシフトに応じて、ピーク値が変動する。図14中のaは、トラッキングエラー信号のRFエンベロープ波形のピークの変化の幅を表わしている。A信号は、RFエンベロープ波形をローパスフィルタを通した後の信号であり、プッシュプル方式でのトラッキングサーボ動作に使用する。bは、上記A信号のDCオフセットの変化を示している。

【0077】対物レンズの移動(レンズシフト)によるDCオフセットをキャンセルするには、図15に示すように、上記A信号からオフセット分bを引けば良い。

【0078】ここで、 $b = Ka$ となるような定数K( $K < 1$ )を決めると、DCオフセットをキャンセルした信号は、 $((A \text{ 信号}) - (Ka))$ で表わせる。この信号 $((A \text{ 信号}) - (Ka))$ をトラッキング制御に用いるのである。

【0079】このように、いわゆるワンビーム方式のプッシュプル方式でトラッキングエラー信号を検出する場合、トラッキングエラー信号に生じるDCオフセットを補正することが必要である。

【0080】即ち、上記信号 $\alpha$ についてK倍のピークホールド信号( $K \times$ ピークホールド)を生成し、該ピークホールド信号から信号 $\alpha$ を減ずる。この信号が、TPP(Top Hold Push-Pull)  $\alpha$ 信号である。

【0081】また、上記信号 $\beta$ についてK倍のピークホールド信号( $K \times$ ピークホールド)を生成し、該ピークホールド信号から信号 $\beta$ を減ずる。この信号がTPP(Top Hold Push-Pull)  $\beta$ 信号である。

【0082】そして、上記TPP  $\alpha$ 信号より上記TPP  $\beta$ 信号を減じた信号が、TPPトラッキングエラー(TRK-ER)信号であり、このTPPトラッキングエラー(TRK-ER)信号は、上記DCオフセットが補正されたトラッキングエラー信号である。

【0083】そして、上記中点エラー信号は、上記TPPトラッキングエラー信号と、DCオフセットを含むトラッキングエラー信号(即ち、プッシュプル信号 $(\alpha - \beta)$ )とを減算処理して得られる。

【0084】即ち、この中点エラー信号は、  
 $(\alpha - \beta) - ((K \cdot \alpha \text{ のピークホールド}) - \alpha) - ((K \cdot \beta \text{ のピークホールド}) - \beta)$

という演算により得られ、これを上述した図14及び図15に従った表記によると、

$(A \text{ 信号}) - ((A \text{ 信号}) - (K \cdot a \text{ 変化}))$

という手順により得られていることになる。

【0085】上記したような信号処理が上記RFアンプ/演算部21によって為される。

【0086】そして、図16及び図17に示すように、偏重心の記録ディスクを再生する場合において中点エラー信号CEの変化が標準ディスク(イエローディスク)を再生する場合に比して大きくなるので(図16が偏重心ディスクを再生した場合を示し、図17が標準ディスクを再生した場合を示す)、この中点エラー信号CEの変化がある値以上になった時に、スピンドルモータ3を一旦停止し、再始動するか、又は、スピンドルモータ3の回転数を低下させ(バランス球17、17、・・・に作用する遠心力が小さくなってバランス球17、17、・・・がマグネットに吸着される程度の回転数に低下させる。)てから再び回転数を上げるようにする。このため、中点エラー信号CEがシステムコントローラ25に入力され、システムコントローラ25によりスピンドルモータ3の再始動等の必要性の判断が為され、該判断に基づく制御信号がシステムコントローラ25からサーボプロセッサ22に入力される。サーボプロセッサ22はシステムコントローラ25からの制御信号を上記スピンドルサーボ信号の生成に使用し、生成されたスピンドルサーボ信号をサーボドライバ23に出力し、サーボ



ドライバ23は該スピンドルサーボ信号に基づくスピンドルドライブ信号SPDをスピンドルモータ3に印加する。これによって、スピンドルモータ3の回転、停止等が制御される。

【0087】尚、図16及び図17において、TEはトラッキングエラー信号を、TELPはローパスフィルタを通したトラッキングエラー信号をそれぞれ示すものである。

【0088】上記には、中点エラー信号によって対物レンズ8の振れの大きさを判断する方法について説明したが、次に、中点センサを2軸アクチュエータに設けて、該中点センサによって対物レンズ8の振れの大きさを判断する方法について説明する(図18及び図19参照)。

【0089】2軸アクチュエータ19は対物レンズ8を支持したボビン33を有し、該ボビン33にフォーカスコイル34が巻回され、また、トラッキングコイル35、35が取着されている。上記ボビン33は支持部材36を介して固定部37に支持されている。支持部材36は各部がバネ弾性を有する板金属材料で一体に形成されており、4つの支持腕部38、38、39、39と、これら支持腕部38、38、39、39の固定側端を一体に連結した連結固定部40と、左側の支持腕38、39の支持端側同士及び右側の支持腕38、39の支持端側同士を各別に連結した支持部41、42を備え、支持部41に上記ボビン33の左側面が固定され、支持部42にボビン33の右側面が固定される。そして、上記連結固定部40が上記固定部37に固定され、これによって、ボビン33がトラッキング方向TRK及びフォーカス方向FCSに移動自在に支持される。

【0090】尚、2軸アクチュエータ19には固定側に図示しない磁界発生用のマグネットが配設され、これによって、フォーカスコイル34に通電されるとボビン33がフォーカス方向FCSに移動され、また、トラッキングコイル35、35に通電されるとボビン33がトラッキング方向TRKに移動される。

【0091】そして、一の支持腕部39の支持端側には延出部43が形成され、該延出部の上方にLED発光素子44が配設され、また、延出部43の下側には2分割PD45が配置される。これら延出部43、LED発光素子44及び2分割PD45によって中点センサ46が構成される。

【0092】しかして、ボビン33(従って、対物レンズ8(レーザー光))が中立位置(中点位置)にある時、図19に示すように、LED発光素子44より出射された光は、延出部43により遮断され、2分割PD45のフォトディテクタ45a、45bには入射されない。

【0093】ボビン33が中心位置からトラッキング方向(図19において、左又は右方向)に移動すると、2

分割PD45のフォトディテクタ45a、45bの一方に、LED発光素子44からの光が入射し、フォトディテクタ45aの検出回路47aからの出力pd1とフォトディテクタ45bの検出回路47bからの出力pd2が、ボビン33の移動量と方向に応じて変化し、この変位に応じた信号が減算回路48から出力される。

【0094】上記減算回路48の出力は、対物レンズ8の中立点からのズレに対応しており、これを中点センサ出力として、上記システムコントローラに供給してスピンドルモータ3を制御するための情報とすることができる。

【0095】尚、中点センサは、上記したものに限らず、対物レンズ8の中立点からのズレの方向と量を検出することができるものであれば、どのようなものでも適用することが出来る。例えば、対物レンズ8を支持したボビン33と固定側の一方にマグネットを他方にホール素子をそれぞれ支持させたようなものも使用することが出来る。

【0096】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、本発明ディスクドライブ装置は、記録ディスクを載置するターンテーブルと共に回転すると共に回転軸方向に直交する方向の断面形状が円環状を成す移動空間と磁性材料により形成され上記移動空間内に移動可能に配設されたバランス部材と移動空間内の中心部に配設され上記バランス部材を吸着するマグネットを有し、上記移動空間の回転に伴ってバランス部材が回転されると共に移動空間内を移動して、記録ディスク、ターンテーブル等移動空間と共に回転する部材(以下、これらの回転する部材を総称して「合成回転体」という。)の重心(合成重心)が回転軸上に位置するように自動調芯を行う自動調芯機構を備えたディスクドライブ装置であって、ターンテーブルの回転数が使用回転域に達しても自動調芯が為されていない状態である時、そのことを検出する検出手段と、ターンテーブルの回転を停止を含む使用回転域以外の回転数に変化させてから再び使用回転域の回転数に戻す再配置手段とを設け、ターンテーブルの回転数が使用回転域に達しても自動調芯が為されない時にターンテーブルの回転を停止を含む使用回転域以外の回転数に変化させてから再び使用回転域の回転数に戻すようにしたことを特徴とする。

【0097】従って、本発明ディスクドライブ装置にあつては、確実に自動調芯が為される。

【0098】また、請求項2に記載した発明は、上記検出手段が、自動調芯が為されていないことを、トラッキングエラー信号を得るための信号を演算処理して得られる信号により判断するようにしたので、特別な部材を追加することなく、ソフト的な処理を付加するだけで済み、装置を安価に構成することが出来る。

【0099】さらに、請求項3に記載した発明にあつて



は、上記検出手段が、自動調芯が為されていないことを、対物レンズの物理的位置を検出して判断するようにしたので、自動調芯が為されていないことを対物レンズの振動状況を直接的に検出して判断することが出来る。

【0100】尚、上記した各実施の形態において示した各部の具体的な形状及び構造は、何れも本発明を実施するに際しての具体化のほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図面は本発明ディスクドライブ装置の実施の形態を示すものであり、本図は全体の斜視図である。

【図2】回転駆動部の縦断側面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿う断面図である。

【図4】自動調芯が為されている状態を示す要部の縦断側面図である。

【図5】図4のV-V線に沿う断面図である。

【図6】偏重心のない記録ディスクを回転させている状態を図5と同じ部位で切断して示す断面図である。

【図7】要部のブロック図である。

【図8】フローチャート図である。

【図9】光学ピックアップ装置の構成を示す概略図である。

【図10】光学ピックアップ装置の要部の構成を示す側面図である。

【図11】プリズムを示す側面図である。

【図12】光検出器の構成を示す平面図である。

【図13】光学ピックアップ装置において出力される信号の種類を示す一覧図である。

【図14】光学ピックアップ装置におけるT P P (Top Hold Push-Pull)回路の動作原理を示す波形図である。

【図15】光学ピックアップ装置におけるT P P (Top Hold Push-Pull)回路の動作原理を示すブロック図である。

【図16】偏重心ディスクを回転させたときのトラッキングエラー信号、中点エラー信号を示す波形図である。

【図17】標準ディスク（イエローディスク）を回転させたときのトラッキングエラー信号、中点エラー信号を示す波形図である。

【図18】2軸アクチュエータの斜視図である。

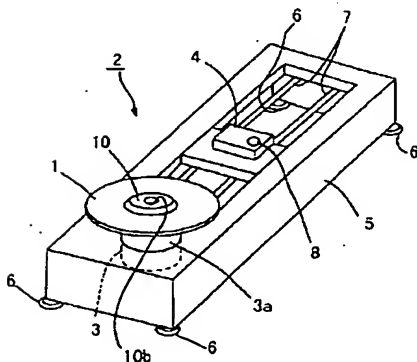
【図19】中点センサの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1…記録ディスク、2…ディスクドライブ装置、8…対物レンズ、9…ターンテーブル、15…自動調芯機構、16…移動空間、17…バランス球（バランス部材）、18…マグネット、21、22、25…検出手段、21…RFアンプ/演算部、22…サーボプロセッサ、25…システムコントローラ、22、23、25…再配置手段、23…サーボドライバ、25、46、47a、47b、48…検出手段、46…中点センサ、47a…検出回路、47b…検出回路、48…減算回路

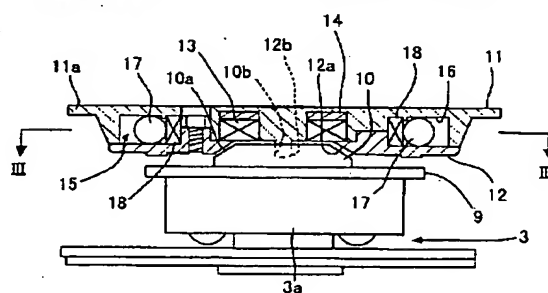
【図1】

- 1…記録ディスク
- 2…ディスクドライブ装置
- 8…対物レンズ

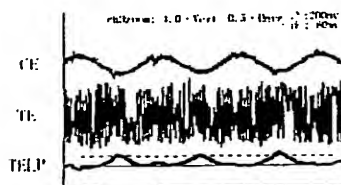


【図2】

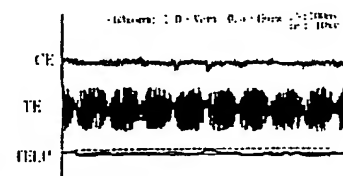
- 9…ターンテーブル
- 15…自動調芯機構
- 16…移動空間
- 17…バランス球（バランス部材）
- 18…マグネット



【図16】



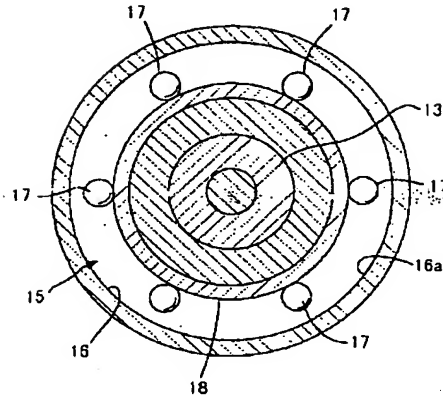
【図17】





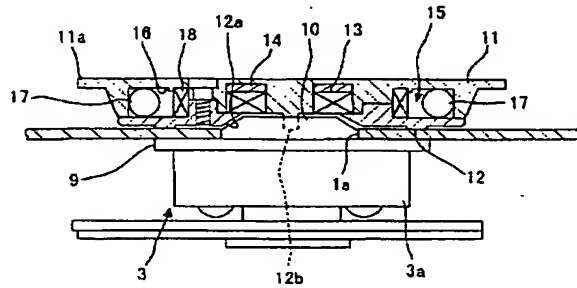
【図3】

- 15…自動調芯機構  
16…移動空間  
17…バランス球 (バランス部材)  
18…マグネット



【図4】

- 1…記録ディスク 15…自動調芯機構 17…バランス球 (バランス部材)  
9…ターンテーブル 16…移動空間 18…マグネット

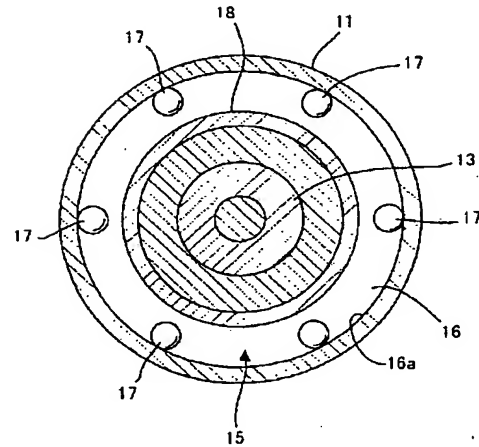
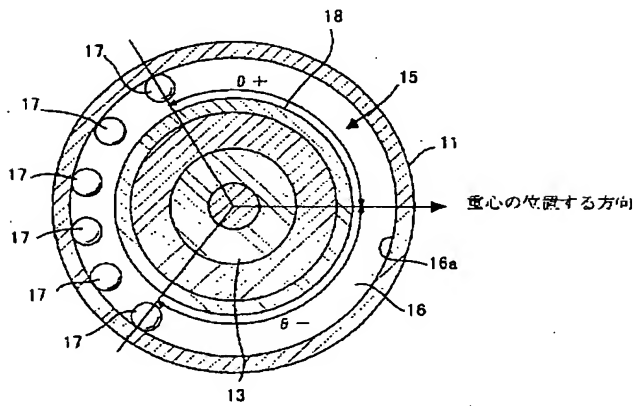


【図6】

- 15…自動調芯機構  
16…移動空間  
17…バランス球 (バランス部材)  
18…マグネット

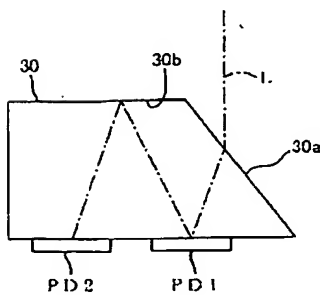
【図5】

- 15…自動調芯機構 17…バランス球 (バランス部材)  
16…移動空間 18…マグネット

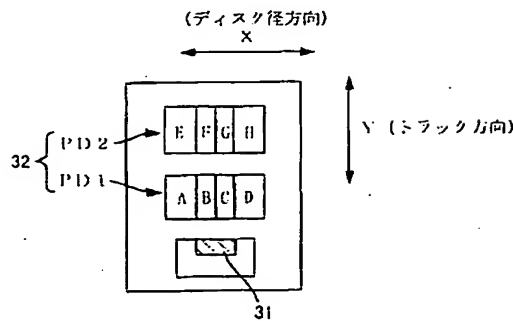


【図14】

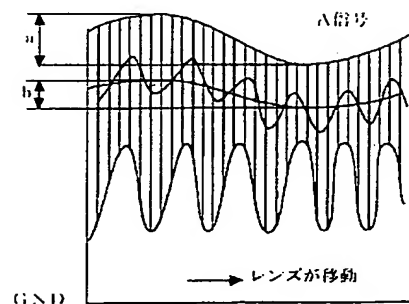
【図11】



【図12】



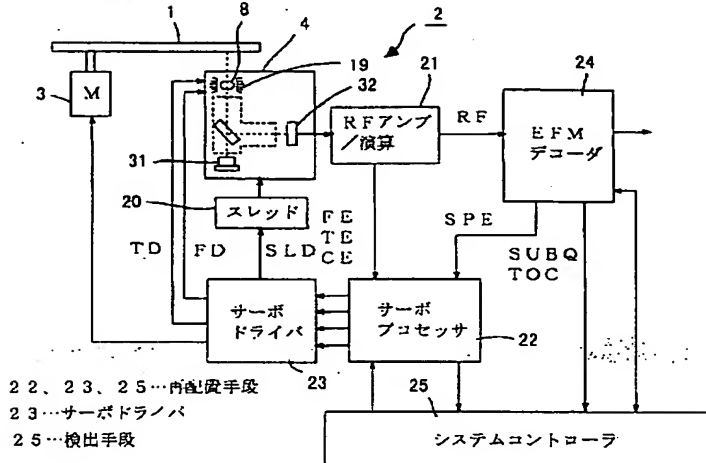
- a: a 信号のヒーク変化  
b: TRKに使用するA信号の変化



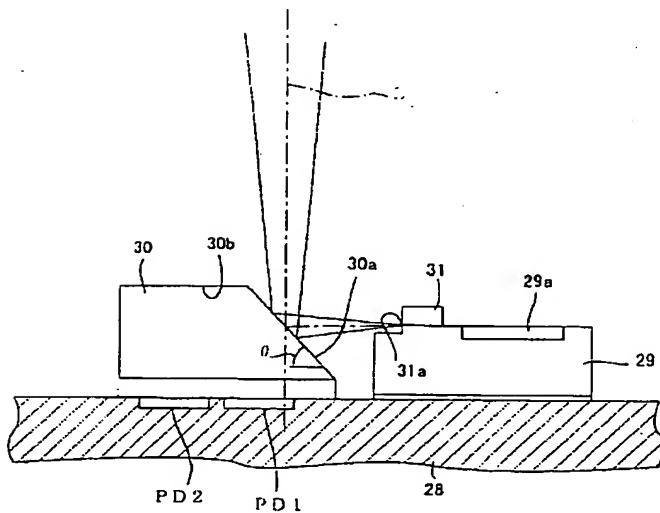


【図7】

- 1…記録ディスク 8…対物レンズ 22…サーボプロセッサ  
2…ディスクドライブ装置 21、22、25…検出手段 25…システムコントローラ

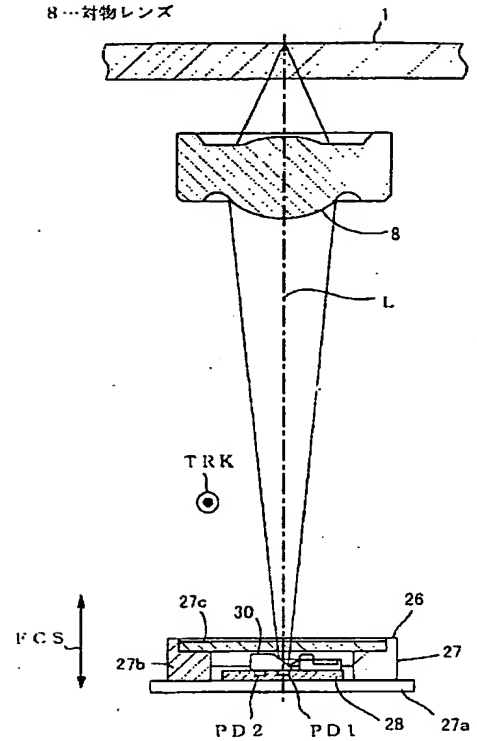


【図10】



【図9】

- 1…記録ディスク  
8…対物レンズ

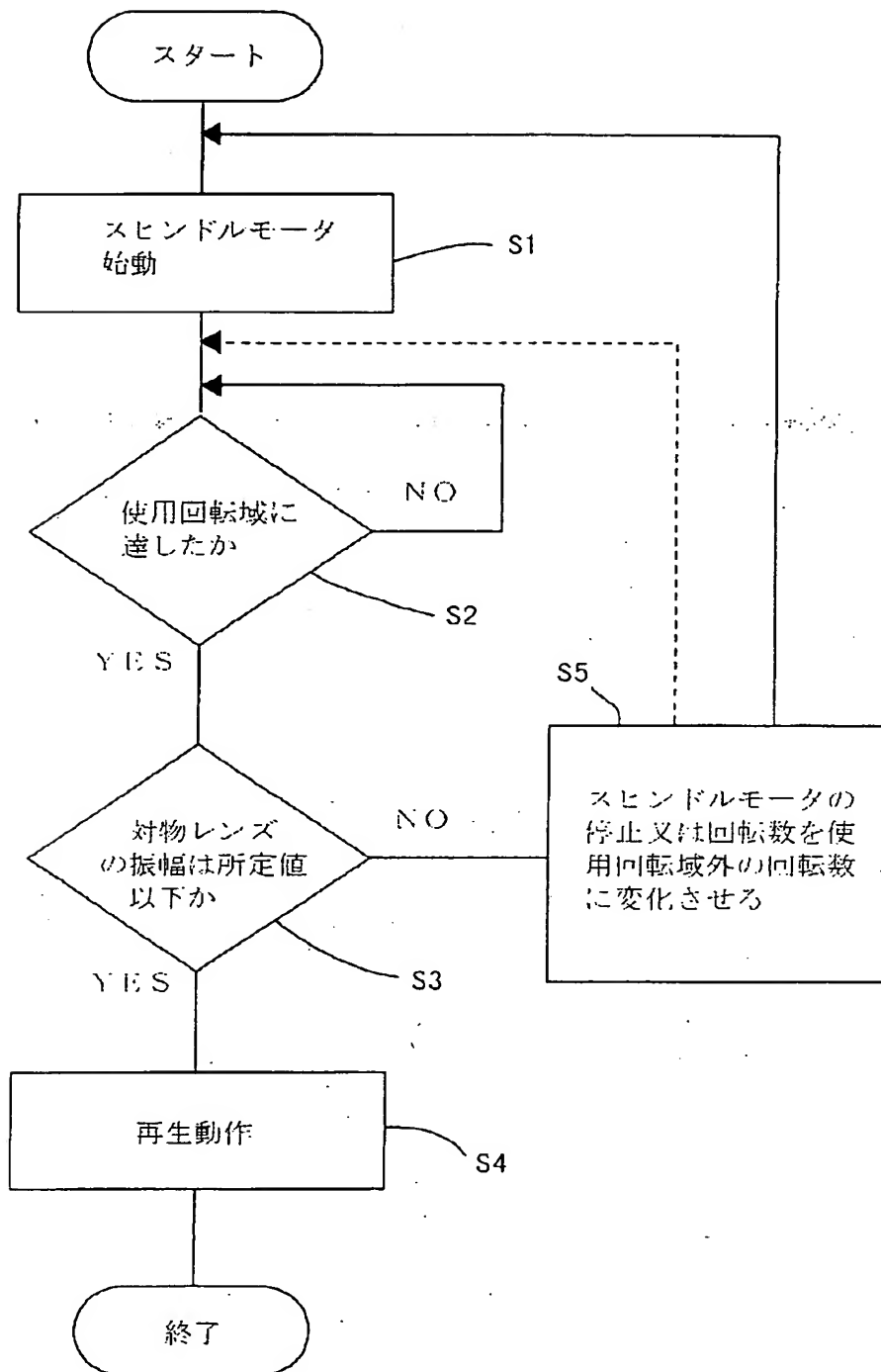


【図13】

フォーカスエラー信号	PDS1 - PDS2
トラッキングエラー信号	TPPα - TPPβ
RF (再生) 信号	PDS1 + PDS2
TPPα	$K \cdot (\alpha \text{ の TOPHOLD 値}) \cdot \alpha$
TPPβ	$K \cdot (\beta \text{ の TOPHOLD 値}) \cdot \beta$
フラッシュアップ信号	$\alpha - \beta$
α	$C \div D - E \cdot F$
β	$A \div B \div G \cdot H$
PDS1	$A \div D \div E \cdot G$
PDS2	$B - C \div E \cdot H$
中点エラー信号	$K \cdot (\alpha \text{ の TOPHOLD 値})$ $- K \cdot (\beta \text{ の TOPHOLD 値})$



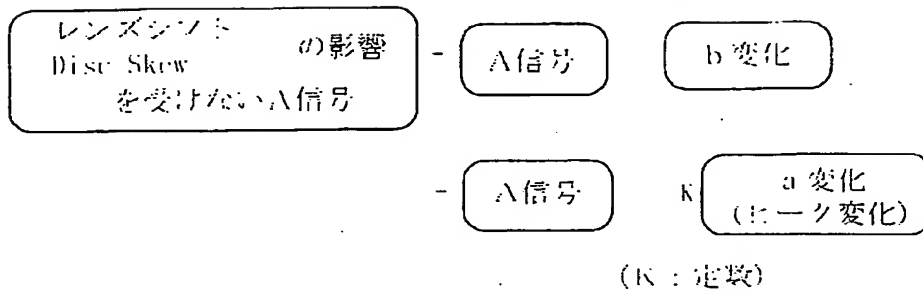
【図8】





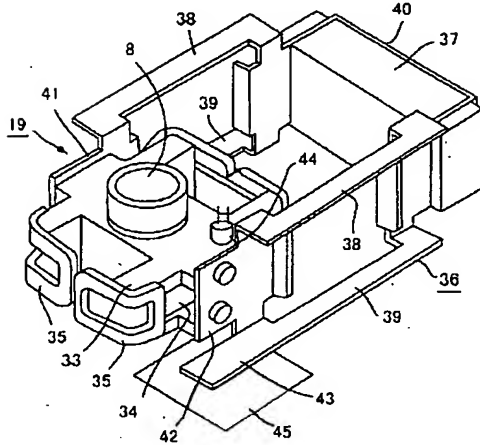
【図 15】

### TTP回路



【图 18】

N…対物レンズ



【図 19】

